

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re **PATENT** application of )  
Yasuro KIKUCHI et al ) Group Art Unit: Not Yet Assigned  
Application No. Not Yet Assigned ) Examiner: Not Yet Assigned  
Filed: July 15, 2003 )  
For: SHORT ARC DISCHARGE LAMP AND LIGHT )  
SOURCE DEVICE )

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22314-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

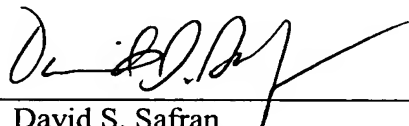
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-213298	July 23, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application.

Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

Dated: July 15, 2003

By:   
David S. Safran  
Registration No. 27,997

NIXON PEABODY LLP  
8180 Greensboro Drive, Suite 800  
McLean, Virginia 22102  
Telephone: (703) 770-9300

DSS/sas

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-213298

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-213298 ]

出 願 人

Applicant(s):

ウシオ電機株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3040906

【書類名】 特許願

【整理番号】 020077

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 61/00

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内

    【氏名】 菊池 康郎

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内

    【氏名】 東本 陽一郎

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内

    【氏名】 松島 竹夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000102212

    【氏名又は名称】 ウシオ電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100106862

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 五十畑 勉男

    【電話番号】 03-3242-1814

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 163877

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0201375

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ショートアーク放電ランプおよび光源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放電空間内に一对の対向電極を有するショートアーク放電ランプにおいて、該放電空間内に該電極のほかに、導電部材を少なくとも1本有し、該導電部材が高電圧印加側の電極と同電位になっており、該導電部材の先端は、高電圧印加側電極と対向電極との間の距離より、該対向電極から離れていることを特徴とするショートアーク放電ランプ。

【請求項 2】

該導電部材の先端は、発光管内壁に接するか近接していることを特徴とする請求項 1 に記載のショートアーク放電ランプ。

【請求項 3】

該導電部材はアーク中心から電極軸周りの光有効利用角の範囲の外側に配設されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2 の何れかに記載のショートアーク放電ランプ。

【請求項 4】

凹面反射ミラーを有し、該凹面反射ミラーの首部に請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のショートアーク放電ランプの一方の封止部を挿通してなることを特徴とする光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はショートアーク放電ランプおよび当該ランプを使用した光源装置に関し、特にそのショートアーク放電ランプの始動性改善に関する。

【0002】

【従来の技術】

ショートアーク放電ランプには一般に図 1 の概略図に示すように、発光管 10 の外面にトリガーワイヤー 5 を 2 つの封止部 6 に亘って渡し、封止部 6 に巻きつけ

てあり、このトリガーワイヤー 5 はランプ始動時の絶縁破壊電圧を下げる働きがある。図中 H、V は高圧パルス発生器である。DLP<sup>TM</sup>（テキサスインスツルメンツ社商標）プロジェクタ用に供されるショートアーク放電ランプとしては高圧希ガス放電ランプが使用される。高圧希ガス放電ランプは希ガスの封入圧が高く、小さな要因で破裂する可能性が高くなるため、発光管 10 の外面に異物を接触させることは望ましくない。しかしながら、封入ガス圧が高くなるにしたがって絶縁破壊電圧も上昇するので、易始動性のためにはトリガー機構は不可欠であり、トリガーワイヤー 5 を前述のごとく取り付けられている。

#### 【0003】

ところが、上記従来技術においては次の問題点が有る。すなわち、発光管 10 の外面にトリガーワイヤー 5 を前述のごとく取り付けられていることで発光管に傷がついたり、点灯に伴い発光管 10 の外面にトリガーワイヤー 5 の接触部分で結晶化が起こり失透することがある。また、発光管 10 の外面に沿って配線されたトリガーワイヤー 5 が存在する部分において発光管 10 から放射される放射光が遮られる。

#### 【0004】

また、点灯時に発光管 10 が高温になることでトリガーワイヤー 5 が酸化し劣化するため、点灯回数の増加に伴って始動性が悪くなる。

#### 【0005】

さらに、発光管の外面にトリガーワイヤーがあると、ショートアーク放電ランプを凹面反射ミラーと組合わせた光源装置とした場合、ミラー面を発光管に近づけると高電圧がリークして危険であるため、集光範囲を高くすることが難しかった。

#### 【0006】

#### 【発明の解決しようとする課題】

そこで、本発明の目的は始動性が良好で発光管の損傷の恐れが無く、発光管からの放射光を損なうことのないショートアーク放電ランプおよび該放電ランプを使用し集光範囲を高めた光源装置を提供することである。

#### 【0007】

## 【課題を解決する手段】

上記課題を解決する為に、請求項 1 に記載の発明は、放電空間内に一对の対向電極を有するショートアーク放電ランプにおいて、該放電空間内に該電極のほかに、導電部材を少なくとも 1 本有し、該導電部材が高電圧印加側の電極と同電位になっており、該前記導電部材の先端は、高電圧印加側電極と対向電極との間の距離より、該対向電極から離れていることを特徴とするショートアーク放電ランプとする。

## 【0008】

請求項 2 に記載の発明は、該導電部材の先端は、発光管内壁に接するか近接していることを特徴とする請求項 1 に記載のショートアーク放電ランプとする。

## 【0009】

請求項 3 に記載の発明は、該導電部材はアーク中心から電極軸周りの光有効利用角の範囲の外側に配設されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2 の何れかに記載のショートアーク放電ランプとする。

## 【0010】

請求項 4 に記載の発明は、凹面反射ミラーを有し、該凹面反射ミラーの首部に請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載のショートアーク放電ランプの一方の封止部を挿通してなることを特徴とする光源装置とする。

## 【0011】

本発明でいうショートアーク放電ランプとは、封入ガスとして  $Xe \cdot Kr \cdot Ar$  やそれらの混合ガスのいずれかを選択した放電ランプ又はそれらのガスをバッファガスとし、水銀・ハロゲン化金属のいずれか又はその複数を封入した放電ランプのことを言う。電極間距離は例えば数 mm 程度から 10 数 mm 程度までである。

## 【0012】

また、光有効利用角の範囲とは、いわゆる配光角であって、図 13 には電極軸を通る断面で示したが、アーク中心からみた角度  $\alpha$  の範囲である光有効利用角の範囲とは、正確にはこの  $\alpha$  の角度で電極軸の全周に亘る範囲である。

## 【0013】

## 【作用】

放電空間内に配設された電極以外の導電部材は高電圧印加側の電極と同電位になっており、前述の導電部材に高電圧が印加され、その導電部材の先端の電界が局所的に強くなり、その局所のガスが放電破壊電圧に達して電離が起こり、コロナ放電（局所放電）が生じる。本発明のランプにおいては、前述のコロナ放電により発せられる電磁波により陰電極又は陽電極から光電効果により電子放出を誘発させ、主電極間の絶縁破壊電圧を低下させ、主放電が起こるものと推測される。主放電が始まると、導電部材の先端が高電圧印加側電極と対向電極との間の距離より、対向電極より離れている本発明の構成によって、始動時に数 10 k V 印加されていた電極間の電位差は数十 V に下がるので、電離開始の電界強度に達しなくなり、コロナ放電は停止する。

## 【0014】

なお、キセノンショートアーク放電ランプに代表される高圧希ガス放電ランプでは、封入圧が高いために導電部材の先端にコロナ放電が限定され易く、特に本発明の好適な例となる。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図 2 に本発明のランプの概略図を示す。放電空間 20 内に一对の対向電極 2、3 を有する高圧放電ランプにおいて、放電空間 20 内に陽極 2、陰極 3 の他に先端が鋭利な導電部材 15 を有しており、該導電部材 15 が高圧パルス発生器 H、V からの高電圧印加側の電極（この場合 3）と同電位になっている。そして、導電部材 15 の先端は、高電圧印加側電極（この場合 3）と対向電極（この場合 2）との間の距離  $L_1$  より離れた  $L_2$  ( $L_1 < L_2$ ) の距離の間隔を持って対向している。また、導電部材 15 はその根元が電極芯棒 11 に固定されている。

## 【0016】

なお、図 3 (a)、(b) にあるように、導電部材 15 の接続の仕方としては、高電圧印加側 (H、V 側) の電極 2 (または 3) に巻き回し接続する方法、図 4 (a)、(b) にあるように高電圧印加側の電極 2 (または 3) に連なる電極



芯棒 1 1（または 1 2）に接続する方法、図 5（a）、（b）にあるように封止箔 1 3（または 1 4）と接続する方法、図 6 に示すようにランプ外部で高電圧印加側電極の給電線 1 6 に接続する方法などがある。

【 0 0 1 7 】

導電部材の材質としては Mo、W、Ta、Zr 等の高融点金属を基体金属として、同部材の少なくとも先端部に Th、La、Ce、Hf、Ba などの仕事関数の低い物質を含有させると、Mo、W、Ta、Zr 等の高融点金属のみの場合よりも低い電圧で放電を開始することができる。

【 0 0 1 8 】

導電部材の形状としては図 7 に示したように発光管内の 2 つの電極より細い径で、その先端が、導電部材に近い位置にある電極の先端のコーン部（円錐状部）の角度  $\theta$  より小さい先端角  $\theta_1$  である（ $\theta > \theta_1$ ）ことが好ましい。これは角度が小さいほうがより電界が集中し電界が強められるからである。または図 8 に示したように先端径（ $\phi_1$ 、 $\phi_2$ ）が導電部材に近い位置にある電極の先端の径（ $\phi$ ）より小径（ $\phi > \phi_1$ 、 $> \phi_2$ ）ことが好ましい。これも先端径が小さいほうが電界集中するからである。導電部材はここでは棒状であって先端の尖った針状であるが必ずしも先端が鋭利である必要はなく、図 8 に示したように導電部材自体が細ければ、先端は丸くても角張っていてもよい。また、導電部材の先端以外の部分は板状でもいい。さらに、導電部材は複数本設けると夫々の導電部材先端からコロナ放電が開始される。

【 0 0 1 9 】

図 9 にセラミック製ミラー一体型のキセノンショートアーク放電ランプの概略断面図を示す。このランプでの導電部材は陰極 3 の支持柱 2 2 に金属ワイヤー 2 3 を巻きつけたものであり、その金属ワイヤー 2 3 の先端は陰極 3 と平行に陽極 2 に向けて配置している。あるいは、図 9 中にあるように導電部材は陰極 3 の支持柱 2 2 を変形して鋭角な突起部 2 3' としたものであってもよい。あるいは、不図示だが、導電部材は陰極 3 に直接取り付けでもいい。記号 2 5 はサファイア製の前面透光板、記号 2 9 は反射ミラー面である。

【 0 0 2 0 】

図 1 1 は従来のショートアーク放電ランプ光源装置を示し、図 1 2 は本発明のショートアーク放電ランプを示す。図 1 1 の従来の光源装置 9 0 では封止部 6 ' に巻かれた外部トリガーワイヤー 5 と、凹面反射ミラー 3 0 の首部にある穴 3 1 、との距離が近いと電極間の絶縁破壊電圧よりもワイヤーとミラー間の絶縁破壊電圧の方が低くなり先に放電が起こってしまうから高電圧のリークの恐れがある。それで従来は首部の穴 3 1 の開口径を大きくしていたが、一方で、本発明の光源装置 1 0 0 ではリークの心配が無く、従来の光源装置と比べて首部の穴 4 1 の開口径を小さくでき、凹面反射ミラー 4 0 の小型化となり、凹面反射ミラー 4 0 の前面開口径を小さくでき、その結果、集光効率が上がる。

#### 【 0 0 2 1 】

図 1 3 は導電部材の配置に対する 1 つの好適例を示す。導電部材はアーク中心から電極軸周りの光有効利用角の範囲、すなわち、図中、主電極に放射が妨げられない、角度  $\alpha$  の範囲の外側に配置されるとランプからの光の利用効率の点から良好である。

#### 【 0 0 2 2 】

次に、具体的な事例として、出力 2 kW、キセノン封入圧 2 MP a、電極間距離 5 mm の D L P プロジェクタ用高圧キセノンランプに本発明に係る発光管内導電部材を配置した。ランプ構成部品の  $\phi 0.2$  のガラス管止め M o (モリブデン) 線 2 7 を発光管内に延在させて導電部材とした。電極芯棒 2 8 に巻きつけてあるガラス管止め M o 線 2 7 を引き伸ばし、その先端が高電圧印加側電極と対向電極との間の距離よりも該対向電極から離れた距離になりように設置した。そして、M o 線 2 7 の先端が尖るように斜めに切断した。この場合、M o 線 2 7 は電極芯棒 2 8 に巻きつけてあるため、電極芯棒 2 8 と導通している。次の三態様で始動性の確認実験を行った。

#### 【 0 0 2 3 】

##### < 始動性の確認実験 >

図 1 0 ( a ) に示すように、M o 線 2 7 を陰極 3 と平行で、その先端が陰極のコーン部の傾斜が開始する位置近傍に来るように設置した。

図 1 0 ( b ) に示すように、M o 線 2 7 の先端が発光管 1 0 内壁と接触するよう

に設置した。

図 1 0 ( b ) に近い態様だが、M o 線 2 7 の先端が発光管 1 0 に非接触で 1 m m 以内の近接距離に位置するように配置した。

【 0 0 2 4 】

従来の発光管の外部にトリガーワイヤーを配設した場合と、この3態様で各 2 本ずつのランプを製作し、絶縁破壊電圧を検証した。

【 0 0 2 5 】

点灯始動時の絶縁破壊電圧を測定した結果、次のようになった。従来のように発光管の外部にトリガーワイヤーを巻いた場合、そのランプの絶縁破壊電圧は 3 0 ~ 3 3 k V であった。それに対して、本発明の態様である①の場合は 2 5 ~ 2 7 k V 、②または③の場合は 2 2 ~ 2 4 k V と絶縁破壊電圧は大きく低下した。

【 0 0 2 6 】

①、②、③の本発明の態様の場合、導電部材がランプ内部に配設されていることから導電部材の酸化劣化がなく、ランプの寿命末期まで始動性の低下がない。発光管内に生じた現象としては、①の場合は、高電圧を印加すると導電部材の M o 線 2 7 先端で放電が花火のように生じた。また、②、③の場合は、放電がバルブ内壁に導電部材先端から蜘蛛の巣状に拡がった。これは、コロナ放電がガラス内面に沿う沿面放電に放電形態を移行させたものであろうと推定される。

【 0 0 2 7 】

上記の結果から、次のことが推察される。主電極間の絶縁破壊電圧よりも低い電圧 ( 約 1 0 k V ) で、M o 線の先端からコロナ放電が起こる。この放電によりより発せられる電磁波により陰電極又は陽電極から光電効果により電子放出を誘発させ主電極間の絶縁破壊電圧を低下させることができるものと思われる。主放電が始まると、始動時に数 1 0 k V 印加されていた電極間の電位差は数十 V に下がるので、電離開始の電界強度に達しなくなり、コロナ放電は停止し、主放電だけが継続する。

【 0 0 2 8 】

なお、以上の説明においては直流型ランプを例示したが、交流型ランプにおいてもランプに高電圧を印加して始動させるという方法である限り直流、交流に関

係なく内部の導電部材は有効に働き、本発明の効果は当然に達成されることが考えられる。

【0029】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、請求項1に記載の発明によれば、放電空間内に一対の対向電極を有するショートアーク放電ランプにおいて、該放電空間内に該電極のほかに、導電部材を少なくとも1本有し、該導電部材が高電圧印加側の電極と同電位とし、該導電部材の先端を高電圧印加側電極と対向電極との間の距離より該対向電極から離すことで、始動性が良好で発光管外部のトリガーワイヤーによる発光管の損傷の恐れが無いショートアーク放電ランプとすることができる。

【0030】

請求項2に記載の発明によれば、導電部材の先端を、発光管内壁に接するか近接させることで始動性がさらに良好なショートアーク放電ランプとすることができる。

【0031】

請求項3に記載の発明によれば、導電部材をアーク中心から電極軸周りの光有効利用角範囲の外側に配設することで発光管からの放射光を損なうことのない光利用効率のよいショートアーク放電ランプとすることができる。

【0032】

請求項4に記載の発明によれば、凹面反射ミラーを有し、該凹面反射ミラーの首部に請求項1乃至請求項3の何れかに記載のショートアーク放電ランプの一方の封止部を挿通した光源装置とすることで、ミラーの開口径を小型にでき、発光管からの放射光を損なうことなく、集光範囲を高めたショートアーク放電ランプを備えた光源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の高圧放電ランプの概略図を示す。

【図2】 本発明の高圧放電ランプ概略図を示す。

【図3】 本発明に係る導電部材の取付例を示す。

【図4】 本発明に係る導電部材の取付例を示す。

【図 5】本発明に係る導電部材の取付例を示す。

【図 6】本発明に係る導電部材の取付例を示す。

【図 7】本発明に係る導電部材の先端形状の例を示す。

【図 8】本発明に係る導電部材の先端形状の例を示す。

【図 9】本発明の高圧放電ランプの一実施例を示す。

【図 1 0】本発明の効果を確認する実験例の態様を示す。

【図 1 1】従来型の光源装置を示す。

【図 1 2】本発明の光源装置を示す。

【図 1 3】光有効利用角の説明図を示す。

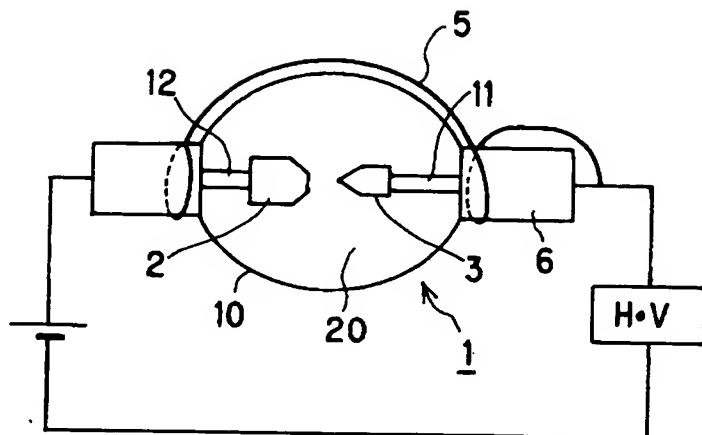
【符号の説明】

- 1 ショートアーク放電ランプ
- 2 陽極
- 3 陰極
- 4, 4' 口金
- 5 トリガーワイヤー
- 6, 6' 封止部
- 1 0 発光管
- 1 1, 1 2 電極芯棒
- 1 3, 1 4 封止箔
- 1 5 導電部材
- 1 6 給電線
- 2 0 放電空間
- 2 2 支持柱
- 2 3 金属ワイヤー
- 2 3' 突起部
- 2 4 封止箔
- 2 5 前面透光板
- 2 6 ガラス管
- 2 7 ガラス管止めM○線

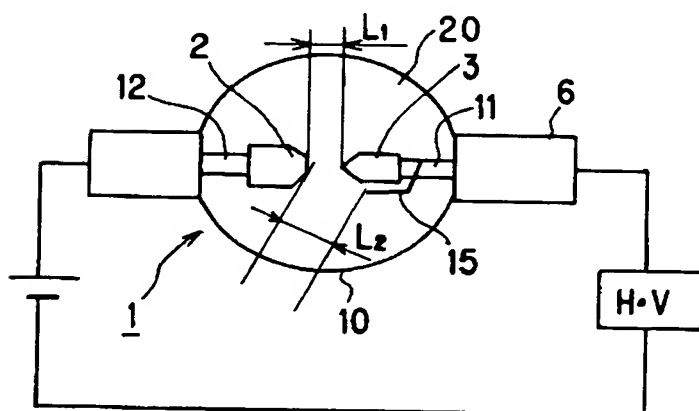
- 2 8 電極芯棒
- 2 9 反射ミラー面
- 3 0 凹面反射ミラー
- 3 1 首部の穴
- 4 0 凹面反射ミラー
- 4 1 首部の穴
- 9 0 光源装置
- 1 0 0 光源装置
- H. V 高圧パルス発生器

【書類名】 図面

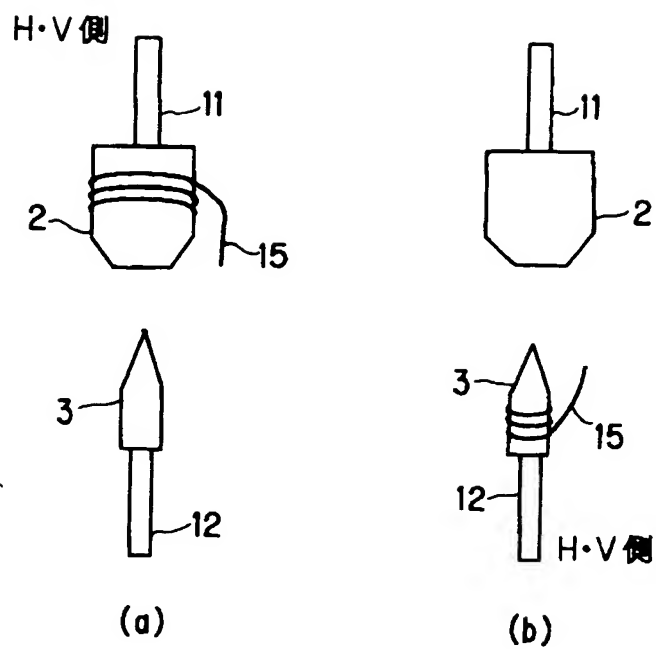
【図 1】



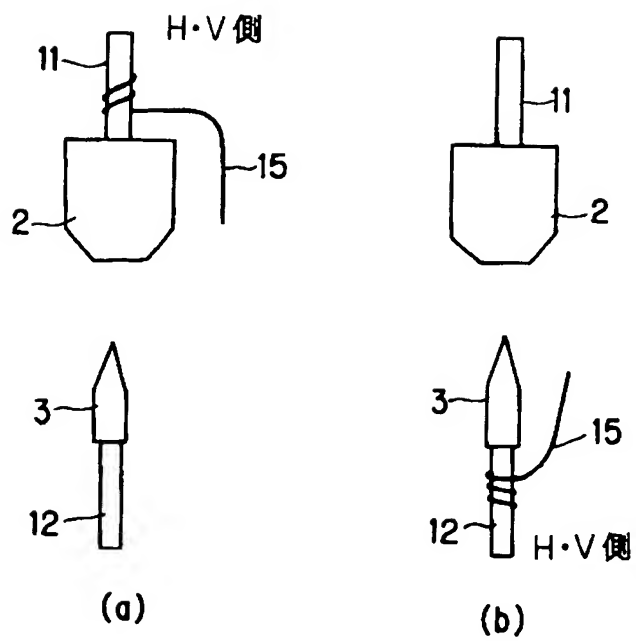
【図 2】



【図 3】

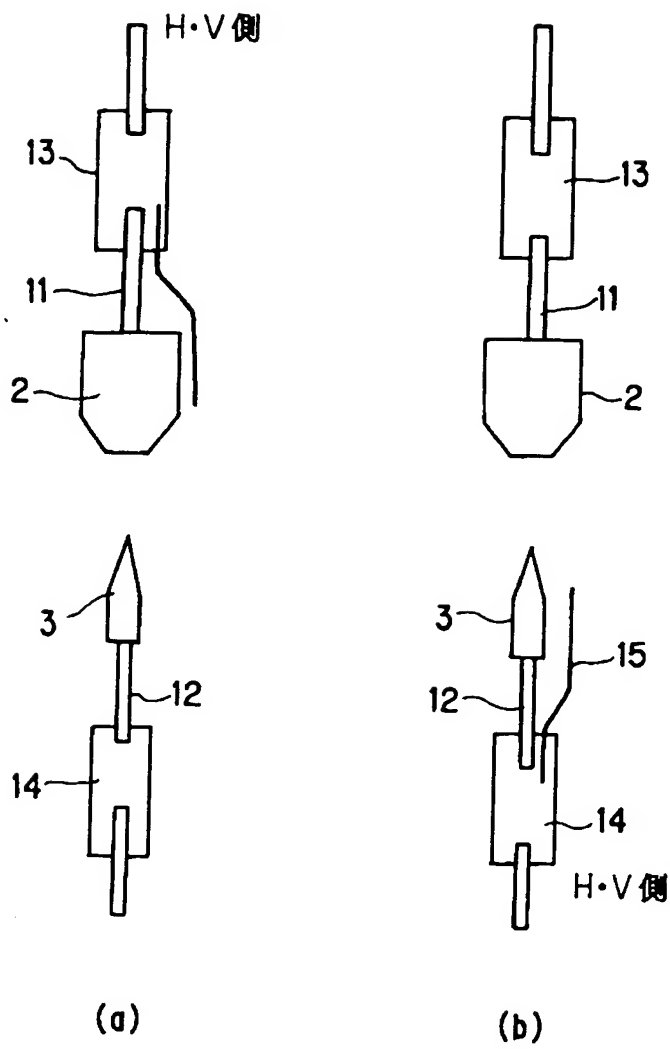


【図 4】

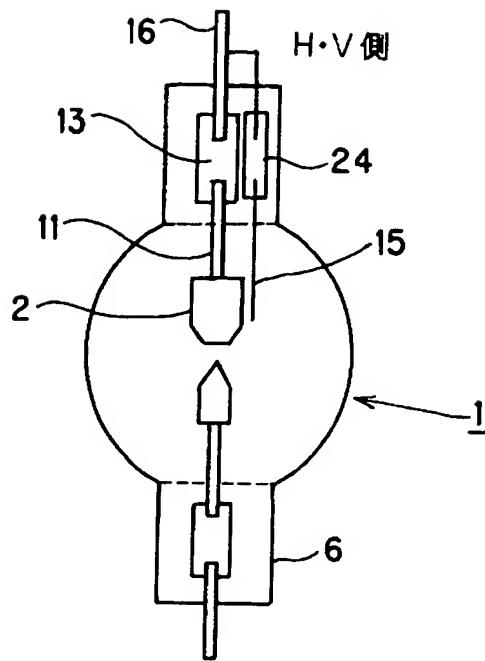




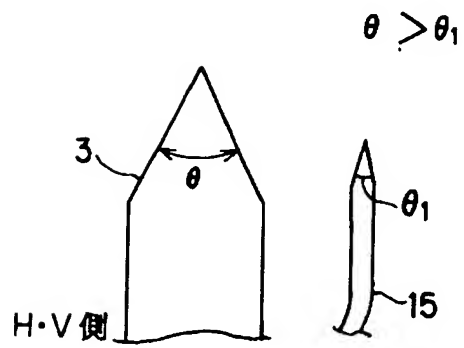
【図 5】



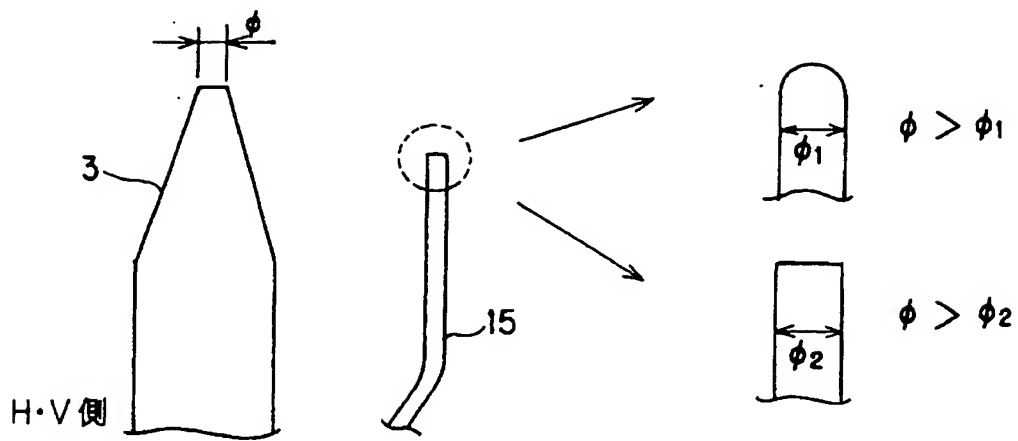
【図 6】



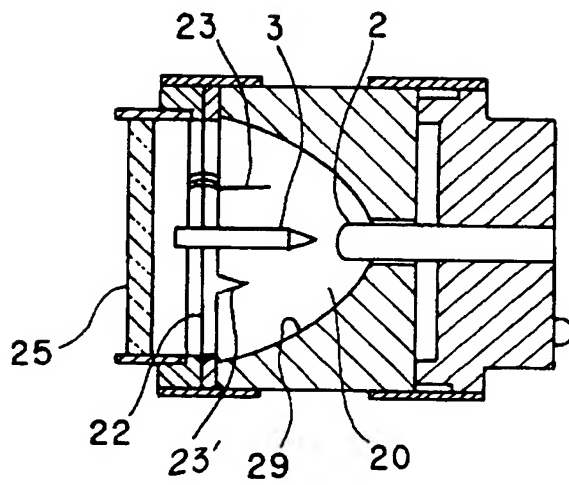
【図 7】



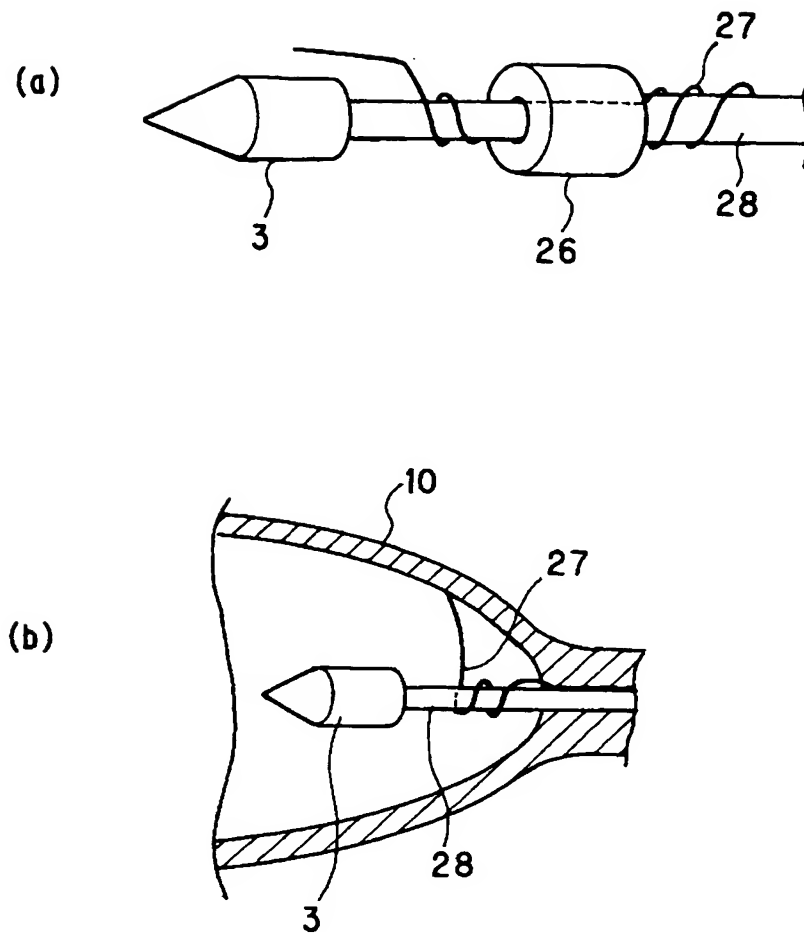
【図 8】



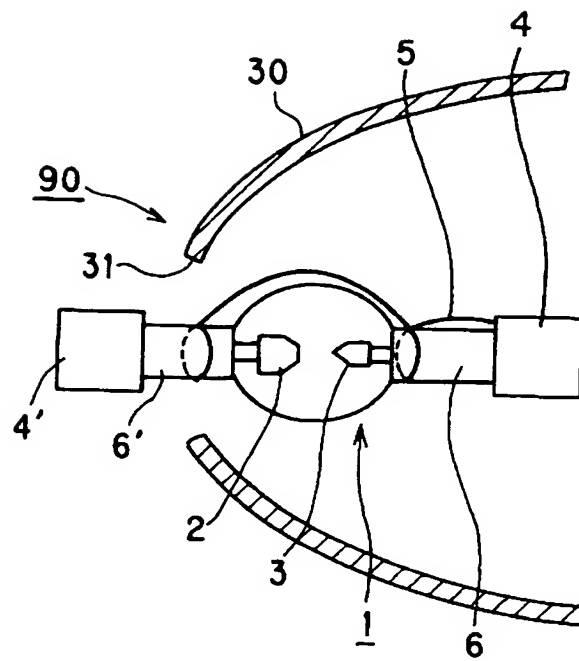
【図 9】



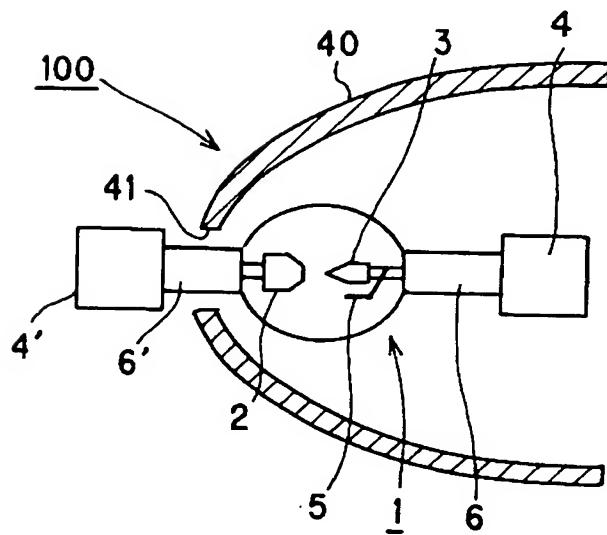
【図 1 0】



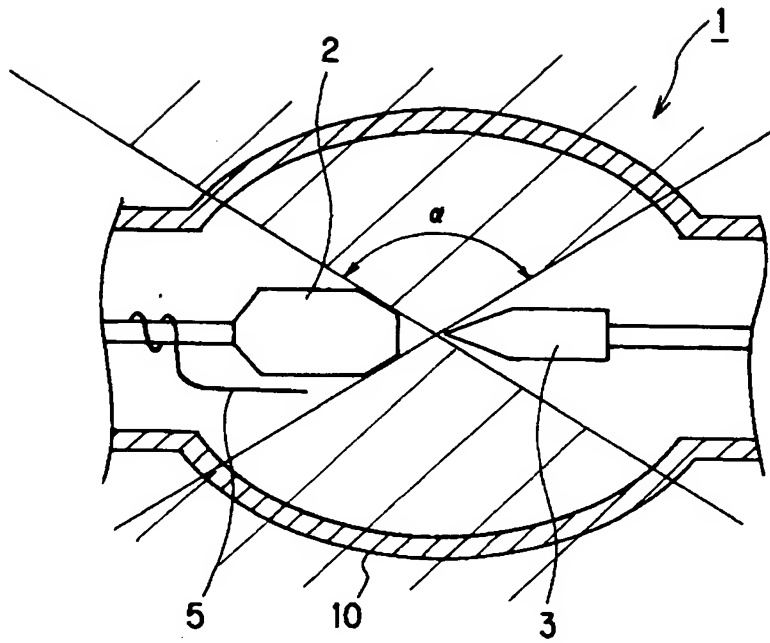
【図 11】



【図 12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 始動性が良好で発光管の損傷の恐れが無く、発光管からの放射光を損なうことのないショートアーク放電ランプを提供すること。

【解決手段】 放電空間内に一对の対向電極を有するショートアーク放電ランプにおいて、該放電空間内に該電極のほかに、導電部材を少なくとも1本有し、該導電部材が高電圧印加側の電極と同電位になっており、該導電部材の先端は、高電圧印加側電極と対向電極との間の距離より、該対向電極から離れていることを特徴とするショートアーク放電ランプとする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 2 2 1 2 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号 朝日東海ビル 1 9 階  
氏 名 ウシオ電機株式会社